

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 6月 3日

出願番号

Application Number:

特願2003-157526

[ST.10/C]:

[JP 2003-157526]

出願人

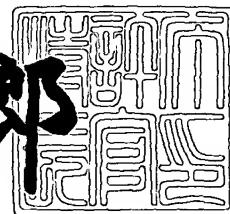
Applicant(s):

富士紡績株式会社

2003年 6月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050202

【書類名】 特許願

【整理番号】 FJBP03001

【提出日】 平成15年 6月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B24D 11/00
B24D 3/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛媛県東予市広江 3 4 1 番地

 【氏名】 久米 貴宏

【発明者】

 【住所又は居所】 愛媛県今治市上徳乙 3 8 1 番地 2

 【氏名】 武田 秀則

【特許出願人】

 【識別番号】 000005359

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋人形町 1 丁目 1 8 番 1 2 号

 【氏名又は名称】 富士紡績株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100104721

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 五十嵐 俊明

 【電話番号】 03-5521-1661

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 057565

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 研磨布及び研磨加工方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 微小粒子が含有された軟質プラスチックフォームシートを有する研磨布において、前記シートは、研磨面に前記微小粒子が脱離されて形成される微小発泡構造を有することを特徴とする研磨布。

【請求項 2】 前記シートは、ポリウレタン連続発泡体であることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨布。

【請求項 3】 前記シートは、前記研磨面に前記微小粒子が脱離可能に含有されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の研磨布。

【請求項 4】 前記微小粒子は、粒子径が $0.6\ \mu\text{m}$ から $5\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の研磨布。

【請求項 5】 前記微小粒子は、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、アルミナ、ジルコニア、酸化アルミニウム、二酸化珪素、炭化珪素、ダイヤモンド、酸化第二鉄、酸化チタン、二酸化マンガン、炭酸カルシウム及び酸化クロムから選択される少なくとも 1 種の研磨粒子であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の研磨布。

【請求項 6】 微小粒子が含有された軟質プラスチックフォームシートを有し、該シートの研磨面に前記微小粒子が脱離されて形成される微小発泡構造を有した研磨布を用いる被研磨物の研磨加工方法であって、研磨装置の定盤に前記研磨布を装着し、前記研磨面から前記微小粒子を実質的にすべて脱離させた後、研磨粒子を含む研磨液を用いて前記被研磨物の研磨加工を行うことを特徴とする研磨加工方法。

【請求項 7】 前記研磨装置によるダミー研磨で前記微小粒子の脱離を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の研磨加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、研磨布及び研磨加工方法に係り、特に、微小粒子が含有された軟質

プラスチックフォームシートを有する研磨布及び該研磨布を用いた研磨加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、レンズ、平行平面板、反射ミラー等の光学材料、ハードディスク用基板、シリコンウエハ、液晶ガラス等、高精度に平坦性が要求される材料の平坦加工には、研磨布が用いられている。例えば、シリコンウエハ等の精密研磨加工に用いられる研磨布としては、不織布を樹脂溶液に含浸後乾燥させた不織布タイプ（特許文献1参照）の研磨布が知られている。しかしながら、このタイプの研磨布は柔軟性を有するため、研磨効率が低い点や被研磨物の周縁部が中央部より研磨されるロールオフが生じやすい点で欠点がある。研磨効率を改善するために、高硬度のプラスチック中に中空微小球状体等による独立発泡構造を有した研磨布が開示されている（例えば、特許文献2参照）。しかし、このタイプの研磨布は高硬度のため、例えば、ハードディスク用のアルミニウム基板の研磨加工に用いたときに、アルミニウム基板の表面にキズが発生する、という欠点がある。

【0003】

一方、湿式成膜法による発泡構造を具備したスウェードタイプの軟質プラスチックフォームに高硬度のフィルム等を貼り合わせた研磨布が開示されている（例えば、特許文献3参照）。軟質プラスチックフォームは、一般に湿式成膜法で製造され、軟質プラスチックフォームの内部には研磨面に対しほぼ直交方向に比較的大きなセルが形成されている。また、セル間には軟質プラスチックが隔壁状に存在しており、隔壁中には大きさが制御されていない比較的小さな微小発泡が形成されている。

【0004】

更に、軟質プラスチックフォームに研磨粒子として微小粒子の炭酸バリウムを含有させたシリコンウエハ用の研磨布が開示されている（例えば、特許文献4参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平 5 - 8 1 7 8 号公報

【特許文献 2】

特表平 8 - 5 0 0 6 2 2 号公報

【特許文献 3】

特開平 1 0 - 2 4 9 7 0 9 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 1 - 1 2 7 0 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 3 の研磨布は、軟質プラスチックフォームシートを基布としているため、特許文献 1 のものと同様に、研磨効率やロールオフの点で問題がある。また、特許文献 4 の研磨布をアルミニウム基板の研磨加工に用いると、研磨布中の微小粒子によりアルミニウム基板の表面にキズが発生する、という問題点がある。従って、被研磨物の平坦性を確保可能で研磨効率が高く、アルミニウム基板等の被研磨物の表面にキズが生じない研磨布の開発が求められている。

【0 0 0 7】

本発明は上記事案に鑑み、軟質プラスチックフォームシートを基布とし被研磨物の平坦性を確保可能で研磨効率を向上させることができる研磨布及び該研磨布を用いた研磨加工方法を提供することを課題とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の第 1 の態様は、微小粒子が含有された軟質プラスチックフォームシートを有する研磨布において、前記シートは、研磨面に前記微小粒子が脱離されて形成される微小発泡構造を有することを特徴とする。

【0 0 0 9】

第 1 の態様では、軟質プラスチックフォームシートが研磨面に微小粒子が脱離して形成される微小発泡構造を有しているため、研磨面から微小粒子を離脱させ

ることで、研磨面に研磨粒子を含む研磨液を貯留可能な微小発泡が形成されるので、研磨時に研磨面に研磨液に含まれる研磨粒子が常時供給され研磨効率が向上すると共に、被研磨物の平坦性を確保することができる。

【0010】

第1の態様において、シートには、ポリウレタン連続発泡体を用いることができる。また、シートには、研磨面に微小粒子が脱離可能に含有されていてもよい。この場合に、微小粒子の粒子径が $0.6\mu\text{m}$ に満たないと微小発泡のサイズが小さく研磨粒子の貯留の障害となり、逆に粒子径が $5\mu\text{m}$ を超えるとシートの強度が低下するので、微小粒子の粒子径を $0.6\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ とすることが好ましい。このとき、微小粒子を、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、アルミナ、ジルコニア、酸化アルミニウム、二酸化珪素、炭化珪素、ダイヤモンド、酸化第二鉄、酸化チタン、二酸化マンガン、炭酸カルシウム及び酸化クロムから選択される少なくとも1種の研磨粒子とすれば、これらの微小粒子は軟質プラスチックフォームとの結合性を有していないので、研磨面から微小粒子を容易に離脱させることができる。

【0011】

また、本発明の第2の態様は、微小粒子が含有された軟質プラスチックフォームシートを有し、該シートの研磨面に前記微小粒子が脱離されて形成される微小発泡構造を有した研磨布を用いる被研磨物の研磨加工方法であって、研磨装置の定盤に前記研磨布を装着し、前記研磨面から前記微小粒子を実質的にすべて脱離させた後、研磨粒子を含む研磨液を用いて前記被研磨物の研磨加工を行うことを特徴とする。

【0012】

第2の態様によれば、微小粒子は研磨加工前に研磨面から実質的にすべて脱離されるので、第1の態様と同様の作用効果を奏することができると共に、研磨加工を行うときに被研磨面に微小粒子が存在しないので、微小粒子による被研磨面に対するキズの発生を防止することができる。このとき、微小粒子を離脱させる研磨装置と研磨加工を行う研磨装置とは異なってもよく、また、研磨装置によるダミー研磨で微小粒子の脱離を行うようにしてもよい。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係る研磨布をハードディスクに使用されるアルミニウム基板研磨用の研磨パッドに適用した実施の形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

＜研磨パッド＞

図1に示すように、研磨パッド1は、ポリウレタン樹脂で形成された一面がナップ（けば）状の軟質プラスチックフォームシートとしてのポリウレタンシート2を有している。ポリウレタンシート2は、厚さ方向に沿って丸みを帯びた断面略三角状の大きなセル（気孔）3が形成されている。セル3は、被研磨物の被研磨面に対向する研磨面P側の大きさが、研磨機に装着される装着面側より小さく形成されている。セル3同士の間にはポリウレタン樹脂が隔壁状に存在しており、ポリウレタン樹脂中には概ね均等に分散した微小発泡（フォーム）4が形成されている。これらの微小発泡4は、図示を省略した微細な連通孔で相互に立体的に網目状につながっている。従って、ポリウレタンシート2は、ポリウレタン連続発泡体として構成されている。

【 0 0 1 5 】

一部の微小発泡4には、ポリウレタンシート2の製造時に添加された微小粒子5が内在している。微小粒子5は粒子径が0.6～5 μ mとされており、微小発泡4は微小粒子5の粒子径以上の大きさとされている。微小粒子5を含有する微小発泡4は、概ね、微小粒子を含有しない微小発泡4より大きな空間を有している。また、ポリウレタンシート2の研磨面P及びセル3の内壁面の近傍に位置する微小粒子5は、研磨面P及びセル3の内壁面から脱離可能に微小発泡4に内在している。従って、ポリウレタンシート2には微小粒子5が含有されており、ポリウレタンシート2は研磨面P側に微小粒子5が脱離されて形成される微小発泡構造を有している。なお、セル3及び一部の微小発泡4は、ポリウレタンシート2の研磨面Pで開口している。

【 0 0 1 6 】

また、研磨パッド1は、ポリウレタンシート2の研磨面Pの反対面側（下面側

）に、ポリウレタンシート2の製造時に基材とされたポリエチレンテレフタレート（PET）製のフィルム層7を有している。フィルム層7の下面側には、他面側（最下面側）に剥離紙9を有し研磨機に研磨パッド1を装着するための両面テープ8が貼り合わされている。

【0017】

＜研磨パッドの製造方法＞

図3に示すように、研磨パッド1を製造するには、まず、配合工程でポリウレタン樹脂、微小粒子5及び添加剤を配合する。樹脂には、ポリエステル系、ポリエーテル系等のポリウレタン樹脂を用い、ポリウレタン樹脂が30%となるように溶剤のN，N-ジメチルホルムアミド（以下、DMFと略称する。）に溶解させてポリウレタン樹脂溶液を得る。添加剤としては、微小発泡4の大きさや量（個数）を制御するために、カーボンブラック等の顔料、発泡を促進させる親水性活性剤及び成膜安定剤の疎水性活性剤等を用いることができる。

【0018】

微小粒子5には、ポリウレタン樹脂溶液に対する相溶性やポリウレタン樹脂との結合性のない微小粒子、例えば、研磨粒子の場合は、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、アルミナ、酸化アルミニウム、二酸化珪素、炭化珪素、ダイヤモンド、酸化第二鉄、酸化チタン、二酸化マンガン、炭酸カルシウム及び、酸化クロムから選択される1種又は2種以上を混合したものが使用される。微小粒子5の添加量がポリウレタン樹脂に対して1重量%より少ないと、微小発泡4の変化が少なく（微小発泡4のサイズが小さく）研磨における効果が出にくくなり、逆に100重量%より多いと、研磨パッド1自体の強度が低下すると共に、微小粒子5の脱離性も悪くなるので好ましくない。微小粒子5の添加量は、1～100重量%とすることが好ましく、10～50重量%とすることがより好ましい。

【0019】

調製したポリウレタン樹脂溶液に、微小粒子5、顔料等の添加剤及び溶剤のDMFを添加し十分に攪拌して混合する。濾過により凝集塊等を除去した後、真空下で脱泡を行うことにより、微小粒子5を添加混合した樹脂エマルジョンを調製

する。

【 0 0 2 0 】

次の成膜工程では、調製した樹脂エマルジョンを、P E T製の基材（フィルム層 7）上に厚さがほぼ均一となるように、リバースコータを用いて連続的に塗工し、水中に浸漬してDMFを脱溶媒させることにより、ポリウレタン樹脂を再生凝固させる。水中で樹脂エマルジョンからDMFが脱溶媒するときと比較的大きなセル 3 が形成される。このとき、基材が水を浸透させないため、DMFは基材側からではなく塗工した樹脂エマルジョンの表面側から脱溶媒するので、セル 3 の基材側が表面側より大きく形成される。また、DMFが水中に抜ける際にポリウレタン樹脂中には微小発泡 4 が連続発泡状に形成される。なお、ポリウレタンシート 2 の隔壁には、微小発泡 4 が概ね均等に分布するように形成される。

【 0 0 2 1 】

次に、バフ工程では、得られたシート状のポリウレタン樹脂の研磨面 P 側の面にバフ（表面サンディング）を施しポリウレタン樹脂の表面層（いわゆるスキン層）を除去する。図 4 はバフ前のポリウレタンシート 2 を、図 5 はバフ後のポリウレタンシート 2 をそれぞれ模式的に示している。これにより、一部のセル 3 及び微小発泡 4 が研磨面に開口され、ポリウレタンシート 2 の研磨面 P はナップ状の性状となる。このとき、ポリウレタンシート 2 の研磨面 P 近傍に位置する微小粒子 5 は、微小発泡 4 に研磨面 P から脱離可能に内在している。なお、図 4、5 においては、フィルム層 7 を捨象している。

【 0 0 2 2 】

ところで、ポリウレタンシート 2 には、得られたシート状のポリウレタン樹脂は、厚さ方向に沿ってセル 3 が形成されており、ポリウレタン樹脂はセル 3 を隔てる隔壁状に存在している。上述した成膜工程において、ポリウレタンシート 2 に形成されたセル 3 の形状、サイズ及びポリウレタン樹脂の使用量を同じとし、微小発泡 4 のサイズが大きくなるように制御すると、隔壁の厚さが大きくなりポリウレタンシート 2 の研磨面 P（図 1 参照）の面積は大きくなる。従って、成膜工程では、研磨加工時の研磨効率を考慮して、隔壁の厚さが大きくポリウレタンシート 2 の研磨面 P の面積を大きく確保するように制御する。

【 0 0 2 3 】

次いで、ラミネート工程で、基材（フィルム層 7）の研磨面 P の反対面に他面に剥離紙 9 が貼付された両面テープ 8 を貼り合わせ、次の抜き加工工程で、希望の形状、例えば直径 6 4 0 mm の円形に型抜きをして、製品検査工程で、汚れやバフ等の屑の付着がないことを確認する等の検査を行うことで、研磨パッド 1 を完成させる。

【 0 0 2 4 】

＜研磨加工＞

次に、研磨パッド 1 を両面研磨用研磨機に装着してアルミニウム基板を研磨加工する研磨加工方法について説明する。

【 0 0 2 5 】

図 7 に示すように、研磨加工に用いられる研磨機 2 0 は、電源部、制御部及び研磨機 2 0 を駆動するモータ等が収容された基台 2 3 を備えている。基台 2 3 の上側には、被研磨物としてのアルミニウム基板の下面を研磨するための下定盤 2 2 が配置されている。下定盤 2 2 の上方には、下定盤 2 2 の中心軸の延長上に中心軸を有しアルミニウム基板の上面を研磨するための上定盤 2 1 が配置されている。これら下定盤 2 2 及び上定盤 2 1 には、それぞれ上面、下面に、後述するように研磨パッド 1 がそれぞれ装着される。上定盤 2 1 及び下定盤 2 2 はそれぞれ反対方向（図 7 の矢印方向）に回転可能に支持されており、上定盤 2 1 の回転駆動力は支柱 3 0 内の図示しない垂直伝達軸、水平支持軸 3 1、駆動軸 2 4 を介して基台 2 3 内のモータから伝達され、下定盤 2 2 の回転駆動力は図示しないギア等を介してモータから伝達される。また、水平支持軸 3 1 には上定盤 2 1 を上下動可能な定盤上下シリンダ 2 5 が固定されている。更に、駆動軸 2 4 は、複数本の研磨液供給チューブ 3 8 を有し上定盤 2 1 に研磨液を供給する供給盤 2 6 を貫通して、上定盤 2 1 に固定されている。供給盤 2 6 には、研磨加工時に上定盤 2 1 を下定盤 2 2 に向けて加圧する圧力を調整するための加工圧力調整シリンダ 2 7 が配設されている。

【 0 0 2 6 】

また、供給盤 2 6 には研磨液を送液するための送液管 3 7 の一端が接続されて

おり、送液管 3 7 の他端は研磨液を送液する送液ポンプ 3 6 に接続されている。
送液ポンプ 3 6 は、研磨液を貯蔵する図示しない研磨液タンクに接続されている。

【 0 0 2 7 】

（研磨パッド装着工程）

図 6 に示すように、まず、装着工程で研磨パッド 1 を研磨機 2 0 に装着する。
すなわち、定盤上下シリンダ 2 5 により上定盤 2 1 を上方に移動させ、下定盤 2 2 との間を離間させ、剥離紙 9 を剥がして上定盤 2 1 の下面及び下定盤 2 2 の上面に研磨パッド 1 をそれぞれ貼り付ける。なお、この状態では、2 枚の研磨パッド 1 の研磨面 P には、微小粒子 5 が脱離可能に含有されている。

【 0 0 2 8 】

（ダミー研磨工程）

次のダミー研磨工程では、定盤上下シリンダ 2 5 により上定盤 2 1 を下方に移動させて上下 2 枚の研磨パッド 1 の間にアルミニウム基板と同等のダミー研磨物（研磨加工対象のアルミニウム基板とは別のアルミニウム基板）を挟み、アルミニウム基板を研磨する場合とほぼ同じモータの回転速度、加工圧力等の条件で研磨パッド 1 の研磨面 P 及びセル 3 の内壁面の近傍に存在する微小粒子を離脱させるダミー研磨を行う。図 2 に示すように、ダミー研磨工程で、上下 2 枚の研磨パッド 1 の研磨面 P 及びセル 3 の内壁面の近傍に位置していた微小粒子 5 は、加工圧力調整シリンダ 2 7 からの押圧力、並びに、上定盤 2 1 及び下定盤 2 2 の回転力による隔壁の変形により微小発泡 4 からすべて脱離し、バフ工程で形成された微小発泡 4 の開口に加え、研磨液を貯留・移動可能な新たな微小発泡 4 の微小開口 6 が形成される。上述したように、研磨パッド 1 の成膜工程では、ポリウレタンシート 2 の隔壁に微小発泡 4 が概ね均等に分布するように形成されるため、このダミー研磨工程で研磨面 P には微小発泡 4 がほぼ均一に分散した状態となる。

【 0 0 2 9 】

（研磨加工工程）

次に研磨加工工程では、ダミー研磨物を研磨加工対象のアルミニウム基板と交換し、アルミニウム基板の両面を研磨加工する。すなわち、図 8 に示すように、

アルミニウム基板 4 0 は、加工圧力調整シリンダ 2 7 からの加圧により、上定盤 2 1 及び下定盤 2 2 と共に回転する 2 枚の研磨パッド 1 に挟まれ、アルミニウム基板 4 0 と研磨パッド 1 との間には研磨粒子を含むスラリー状の研磨液が供給される。研磨液 3 5 に含まれる研磨粒子は、研磨の進行に伴い、研磨パッド 1 とアルミニウム基板 4 0 との間に侵入し、アルミニウム基板 4 0 の両面（被研磨面）が研磨加工される。

【 0 0 3 0 】

以上のように、本実施形態の研磨パッド 1 は研磨面 P に微小発泡 4 がほぼ均一に分散しており、研磨粒子を含む研磨液は微小発泡 4 内及びセル 3 内に貯留され、網目状に形成された連通孔を移動可能である。ダミー研磨工程で微小粒子 5 が離脱した微小発泡 4 内の空間は微小粒子 5 が存在しない微小発泡 4 内の空間より大きく、研磨粒子の移動の自由度が高まり、また、配合工程での微小粒子 5 の添加量によりその数も増加させることができる。このため、研磨加工工程では、研磨液に含まれる研磨粒子が連通孔を介して微小発泡 4 及びセル 3 間を移動し、アルミニウム基板 4 0 の被研磨面に対してほぼ均等かつ十分に供給され、アルミニウム基板 4 0 の研磨が行われる。従って、研磨ムラがなくアルミニウム基板 4 0 の表面に対して平坦性を確保した研磨加工を行うことができると共に、アルミニウム基板 4 0 の周縁部と中央部とがほぼ均等に研磨加工されるため、ロールオフによる加工不良を低減させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、本実施形態の研磨パッド 1 は、成膜工程での制御により隔壁の厚さが大きくポリウレタンシート 2 の研磨面 P の面積を大きく確保することが可能である。従って、研磨パッド 1 の研磨面 P の面積を大きくすることで、研磨面 P とアルミニウム基板 4 0 との接触面積が増加するので、研磨効率の向上が可能となる。

【 0 0 3 2 】

更に、本実施形態の研磨パッド 1 を用いた研磨加工において、ダミー研磨工程で研磨面 P から微小粒子 5 を実質的にすべて除去するので、研磨加工工程では研磨面 P に微小粒子 5 が存在せず、アルミニウム基板 4 0 の表面に対する研磨加工によりキズの発生が防止される。

【 0 0 3 3 】

一般に、アルミニウム基板 4 0 の研磨加工では、研磨粒子の粒子径は、一次研磨で $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度、二次研磨で $0.001 \sim 0.1 \mu\text{m}$ 程度のものが使用されている。本実施形態では、微小発泡 4 は大きさが微小粒子 5 の粒子径以上に形成されるため、ポリウレタンシート 2 を製造するときに添加する微小粒子 5 の粒子径を変えることで、所望の大きさの微小発泡 4 を容易に形成させることができる。微小粒子 5 の粒子径が $0.6 \mu\text{m}$ より小さすぎると、微小発泡 4 の大きさが小さく研磨粒子を貯留することが難しくなるため研磨効率を高めることが難しく、逆に粒子径が $5 \mu\text{m}$ より大きいと、ポリウレタン樹脂の隔壁の厚さが薄いところで $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度であるため、研磨パッド 1 の強度及び微小粒子 5 の脱離性に影響する。このため、研磨に際して好ましい微小粒子 5 の粒子径は $0.6 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ であり、 $1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ がより好ましい。成膜工程で微小発泡 4 及び連通孔の大きさを制御することにより、研磨パッド 1 内、セル 3 間及び微小発泡 4 間での研磨粒子を含む研磨液の移動が容易となり、研磨パッド 1 内及びセル 3 からも研磨液が微小発泡 4 に供給されることと相俟って、一次研磨の研磨効率を向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態では、軟質プラスチックフォームシートとしてポリウレタン樹脂のシートを例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ポリエステル樹脂等の連続気孔を生ずる樹脂を用いてもよい。ポリウレタン樹脂を用いるようにすれば、湿式法により連続発泡体を容易に形成することができる。また、本実施形態では、ポリウレタンシートの製造に湿式成膜法を例示したが、乾式成膜法を用いるようにしてもよい。このとき、例えば、発泡を促進させる親水性活性剤等を添加することで連続発泡体を形成させることが可能である。

【 0 0 3 5 】

更に、本実施形態では、樹脂エマルジョンの P E T 製基材へのリバースコートによる塗工を例示したが、例えば、ロールコートやナイフコートを用いるようにしてもよく、基材に均一な厚さに塗工可能であれば特に制限されるものではない。また、P E T 以外に使用可能な基材としては、例えば、不織布、織布等を挙げ

ることができる。

【0036】

また、本実施形態では、PET製の基材上にポリウレタンシート2を成膜する例を示したが、PETに樹脂エマルジョンを塗工後、湿式凝固させ基材を剥離してポリウレタンシート2のみを得ることが可能であり、研磨機の定盤に直接装着するようにしてもよい。この場合に、ポリウレタンシート2に別の基材を貼り合わせるようにしてもよく、このような基材には、PET製のフィルム以外に、合成繊維製の不織布や織布を使用するようにしてもよい。

【0037】

更に、本実施形態では、研磨装置に、被研磨物の両面を研磨する研磨機20を例示したが、片面を研磨する研磨装置、樹脂製レンズや球面ガラス等を研磨する研磨装置に適用可能なことは論を待たない。更にまた、本実施形態では、研磨機20に研磨パッド1を装着し、ダミー研磨により研磨面の微小粒子5を脱離させる例を示したが、ダミー研磨専用の研磨機、微小粒子を脱落させる専用の装置（例えば、加振による離脱させる装置でもよい。）等を用いることで、予め微小粒子5を脱離させた後、研磨機20に装着するようにしてもよい。このようにすれば、研磨機20への微小粒子5の混入を防止することができる。そして、上記実施形態では、アルミニウム基板を研磨する場合とほぼ同じ条件で研磨パッド1の研磨面Pから微小粒子を離脱させる例を示したが、本発明は研磨パッド1の研磨面Pから微小粒子を離脱させればよいので、ダミー研磨工程と研磨加工工程での条件を同じにする必要はない。

【0038】

【実施例】

次に、上記実施形態に従って作製した研磨パッド1の実施例について説明する。なお、比較のために作製した比較例についても併記する。

【0039】

（実施例1）

下表1に示すように、実施例1では、微小粒子5に平均粒子径 $2.0\mu\text{m}$ の白色溶融アルミナを用い、ポリウレタン樹脂には、ポリエステルージフェニルメタ

ンジイソシアネート（MDI）系ポリウレタン樹脂を用いた。ポリウレタン樹脂 30%を含むDMF溶液 100重量部に対し、白色溶融アルミナ 10重量部、顔料としてカーボンブラック 30%を含むDMF分散液 40重量部、親水性活性剤 2重量部、疎水性活性剤 2重量部及びDMF 52重量部を加え混合した樹脂エマルジョンを調製した。この樹脂エマルジョンを用いて研磨パッド 1 を作製した。

【0040】

【表 1】

	粒子径 (μm)	添加量 (重量部) (対ポリウレタン樹脂 30% DMF 溶液 100 重量部)
実施例 1	2.0	10
実施例 2	0.6	10
実施例 3	5.0	10
実施例 4	2.0	3
実施例 5	2.0	10
実施例 6	2.0	15
比較例 1	無添加	0
比較例 2	2.0	30

【0041】

(実施例 2～実施例 3)

表 1 に示すように、実施例 2～実施例 3 では、白色溶融アルミナの粒子径を変える以外は、実施例 1 と同様にした。実施例 2 では 0.6 μm とし、実施例 3 では 5.0 μm とした。

【0042】

(実施例 4～実施例 6)

表 1 に示すように、実施例 4～実施例 6 では、白色溶融アルミナの添加量を変える以外は実施例 1 と同様にした。実施例 4 では 3 重量部、実施例 5 では 10 重量部、実施例 6 では 15 重量部とした。

【0043】

(比較例 1)

表 1 に示すように、比較例 1 では、白色溶融アルミナを添加させないこと以外は実施例 1 と同様にした。

【0044】

(比較例 2)

表 1 に示すように、比較例 2 では、白色溶融アルミナを 30 重量部添加する以外は実施例 1 と同様にしたが、成膜できず、研磨パッドを作製することができなかった。

【0045】

(ダミー研磨及び研磨加工)

実施例及び比較例の研磨パッドを用いて、以下の条件でダミー研磨及び研磨加工を行った。

使用研磨機：スピードファム社製 9B-5P ポリッシングマシン

研磨速度（回転数）：25 r/m

加工圧力：100 g/cm²

スラリー：フジインコーポレーティド製 DL3471

（平均粒子径：0.8 μm、DL3471：水＝1：3 の混合液を使用）

スラリー供給量：100 cc/min

被研磨物の種類：95 mm φ ハードディスク用アルミニウム基板

研磨時間：1 分間、3 分間

【0046】

(評価)

次に、実施例及び比較例の研磨パッドを、アルミニウム基板に対する研磨レート及びうねりから算出したうねり改善度により評価した。また、研磨後のアルミニウム基板について、目視でアルミニウム基板の表面に対するキズ発生の有無を外観評価した。更に、顕微鏡写真により実施例及び比較例のポリウレタンシート of 研磨面 P 近傍の断面構造を確認した。

【0047】

(研磨レート)

研磨レートは、研磨効率を示す数値の一つであり、一分間当たりの研磨量を厚さで表したものである。研磨加工前後のアルミニウム基板の重量減少を測定し、アルミニウム基板の研磨面積及び比重から計算により算出した。

【 0 0 4 8 】

(うねり改善度)

うねり (waviness) は、ディスク基板、シリコンウエハなどに対する表面精度 (平坦性) を評価するための測定項目の一つであり、光学式非接触表面粗さ計で観察した単位面積当たりの表面像のうねり量 (W_a) を、オングストローム (\AA) 単位で表したものである。試験評価機として、オプチフラットを用いて評価した。特に浮動式磁気ヘッドと組み合わせて使用する固定磁気ディスク (ハードディスク) 装置に使用するディスク基板では、このうねりが大きくなると磁気ヘッドの浮上性が悪化することから、研磨加工の際にこのうねりをできるだけ小さく抑えることが重要である。測定結果の数値が低いとうねりが少なく、より平坦な研磨面であることとなる。うねり改善度は、研磨加工前後のアルミニウム基板のうねり量 (W_a) の差であり、大きいほどうねり量が小さくなることを意味しアルミニウム基板の平坦性が確保されることを表す。

【 0 0 4 9 】

実施例 1～実施例 3 の研磨パッド 1 及び比較例 1 の研磨パッドについて、研磨時間 1 分間で研磨加工試験を行い、研磨レート、うねりの改善度及び外観を評価した結果を下表 2 に示す。また、実施例 1～実施例 6 の研磨パッド 1 及び比較例 1 の研磨パッドについて、研磨時間 3 分間で研磨加工試験を行い評価した結果を下表 3 に示す。

【 0 0 5 0 】

【表 2】

	研磨レート (μ /分)	うねり (Å) 改善度	キズ
実施例 1	0. 8	2. 2 1	ナシ
実施例 2	0. 8	1. 9 0	ナシ
実施例 3	0. 9	2. 0 4	ナシ
比較例 1	0. 8	1. 8 5	ナシ

【0 0 5 1】

表 2 に示すように、研磨レートについては、白色溶融アルミナを添加した実施例 1 ～実施例 3 の研磨パッド 1 及び白色溶融アルミナを添加していない比較例 1 の研磨パッドのいずれも安定しており差が見られなかった。また、外観についても研磨したアルミニウム基板状にキズは認められなかった。実施例 1 ～実施例 3 の研磨パッド 1 は、うねりにつき、比較例の研磨パッドに対して、大きく向上している。中でも、粒子径 2. 0 μ m の白色溶融アルミナを添加した実施例 1 のうねり改善度の高いことが判明した。

【0 0 5 2】

下表 3 に示すように、研磨時間を長くすることにより、うねり改善度が向上する。しかしながら、研磨時間を長くした場合でも実施例の研磨パッドは比較例の研磨パッドよりうねり改善度が高い。また、白色溶融アルミナの添加量については、1 0 重量%とした実施例 5 のうねり改善度が高いことが判明した。

【0 0 5 3】

【表 3】

	研磨レート (μ /分)	うねり (Å) 改善度	キズ
実施例 1	0.7	3.75	ナシ
実施例 2	0.7	3.05	ナシ
実施例 3	0.8	3.33	ナシ
実施例 4	0.7	3.20	ナシ
実施例 5	0.7	3.75	ナシ
実施例 6	0.6	3.35	ナシ
比較例 1	0.7	2.90	ナシ
比較例 2	(成膜不可)		

【0054】

図 9、10 はそれぞれダミー研磨前の比較例 1、実施例 1 の研磨パッドの研磨面近傍の電子顕微鏡写真を示したものである。図 10 から明らかな通り、実施例 1 の研磨パッドは $2\mu\text{m}$ のアルミナ粒子が均一に分散していることが分かる。また、図 11 はダミー研磨後の実施例 1 の研磨パッドの研磨面近傍の電子顕微鏡写真を示したものである。ダミー研磨によって、研磨面及びセルの内壁面にあるアルミナ粒子はほとんど脱離しており、隔壁の内部に閉じ込められているアルミナ粒子が若干残っている程度である。このように、アルミナ粒子の添加によって、隔壁部分の微小発泡のサイズ及び数を変化させることが可能である。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、軟質プラスチックフォームシートが研磨面に微小粒子が脱離して形成される微小発泡構造を有しているため、研磨面から微小粒子を離脱させることで、研磨面に研磨粒子を含む研磨液を貯留可能な微小発泡が形成されるので、研磨時に研磨面に研磨液に含まれる研磨粒子が常時供給され研磨効率が向上すると共に、被研磨物の平坦性を確保することができる、という効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用可能な実施形態の研磨パッドを模式的に示す断面図である。

【図 2】

本実施形態の研磨パッドをダミー研磨により研磨面の微小粒子を脱離させた状態を模式的に示す断面図である。

【図 3】

研磨パッドの製造工程を示す工程図である。

【図 4】

バフ工程前のポリウレタンシートを模式的に示す断面図である。

【図 5】

バフ工程後のポリウレタンシートを模式的に示す断面図である。

【図 6】

研磨加工工程の概略を示す工程図である。

【図 7】

研磨機の概略構成を示す正面図である。

【図 8】

アルミニウム基板の研磨加工工程を模式的に示す断面図である。

【図 9】

ダミー研磨前の比較例 1 の研磨パッドの研磨面近傍の電子顕微鏡写真を示したものである。

【図 10】

ダミー研磨前の実施例 1 の研磨パッドの研磨面近傍の電子顕微鏡写真を示したものである。

【図 11】

ダミー研磨後の実施例 1 の研磨パッドの研磨面近傍の電子顕微鏡写真を示したものである。

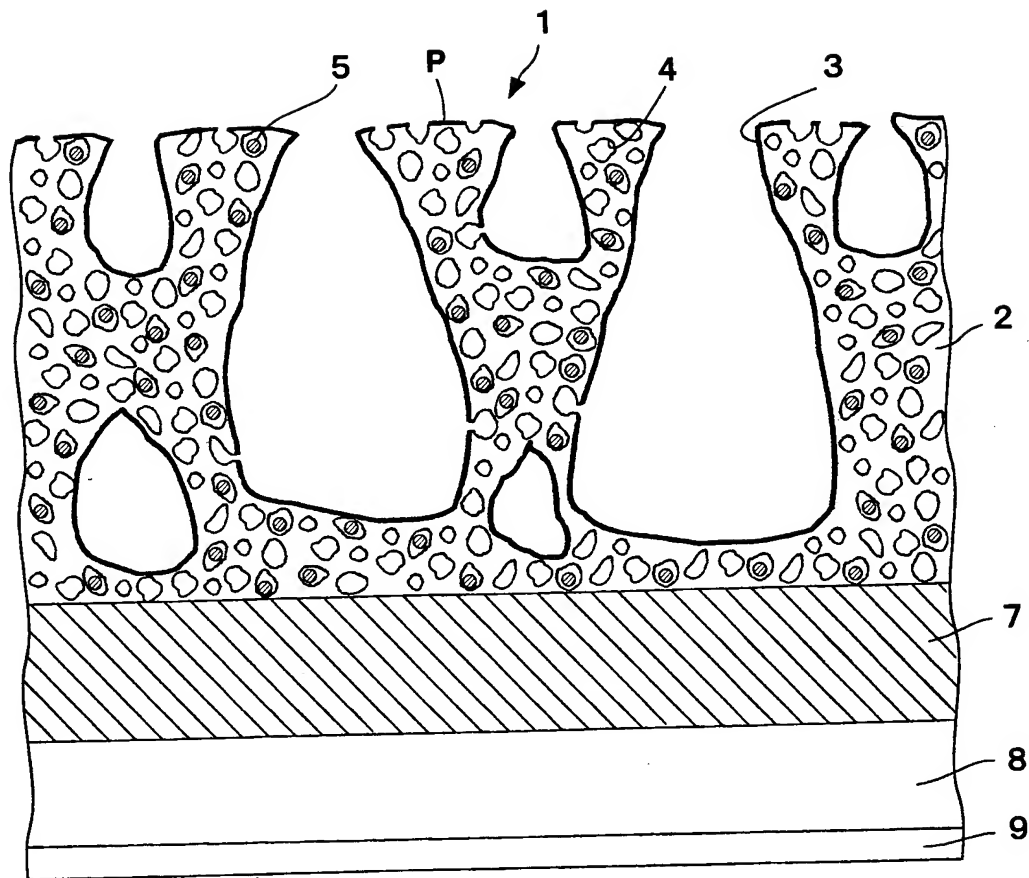
【符号の説明】

- 1 研磨パッド（研磨布）

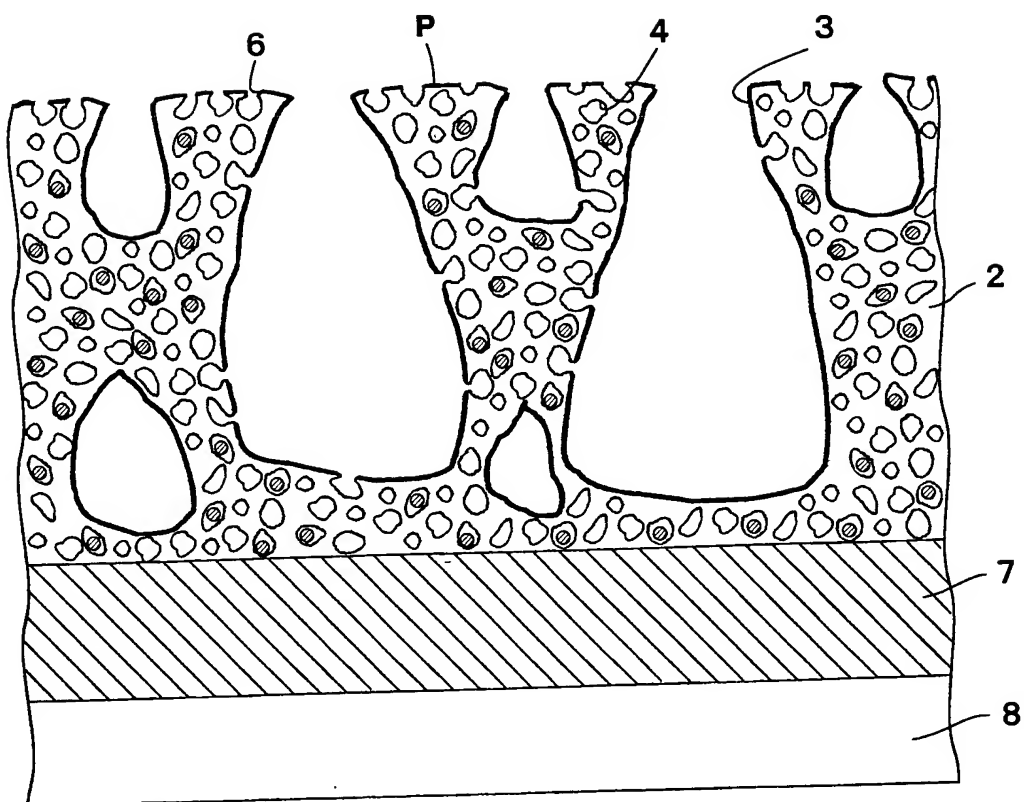
- 2 ポリウレタンシート（軟質プラスチックフォームシート）
- 4 微小発泡
- 5 微小粒子
- 2 0 研磨機（研磨装置）
- 4 0 アルミニウム基板（被研磨物）

【書類名】 図面

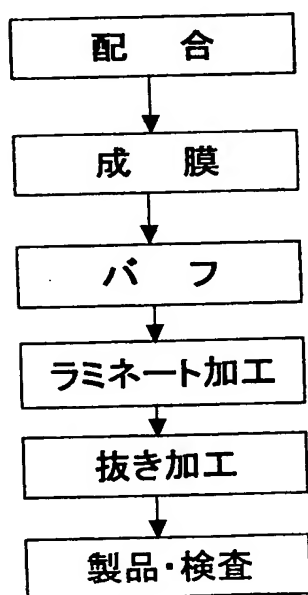
【図1】



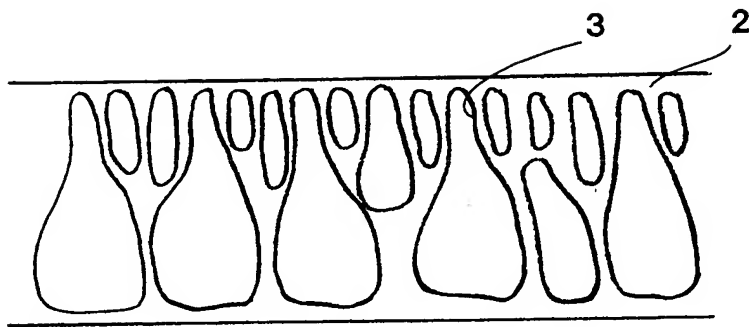
【図2】



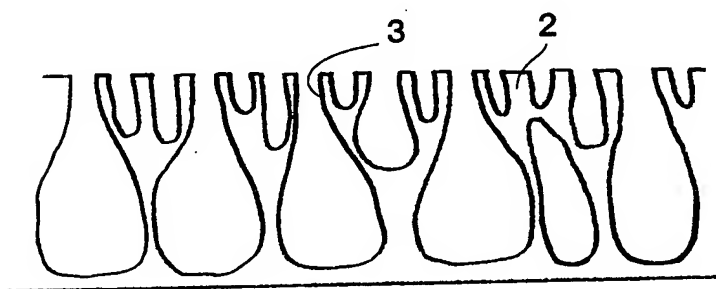
【図3】



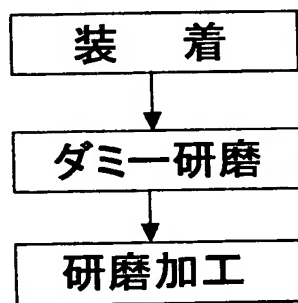
【図4】



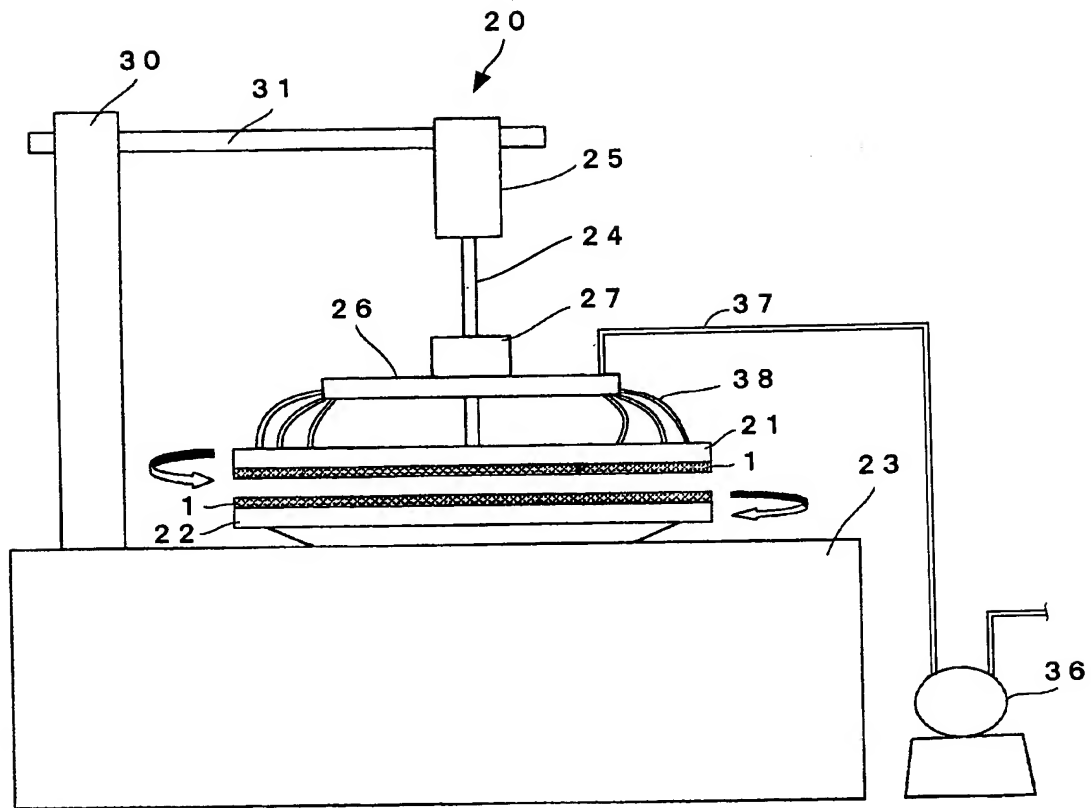
【図5】



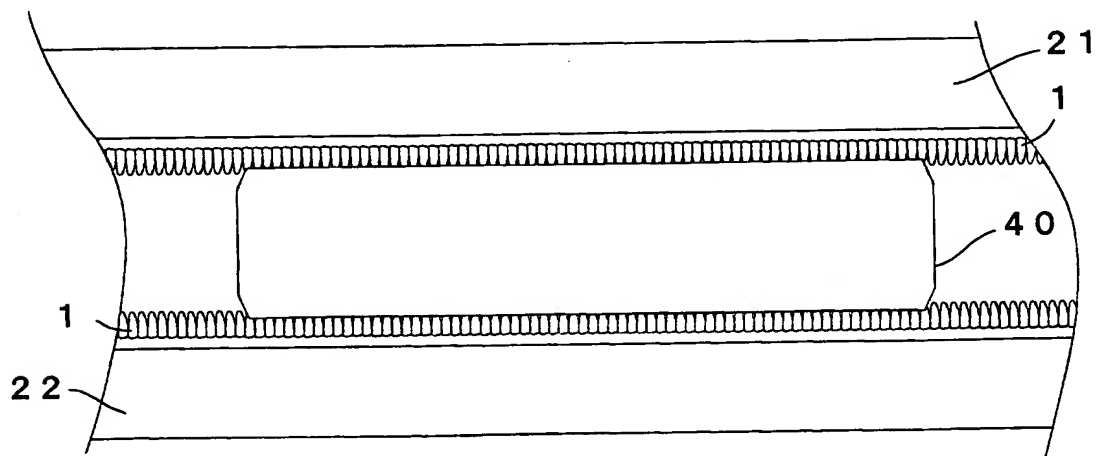
【図6】



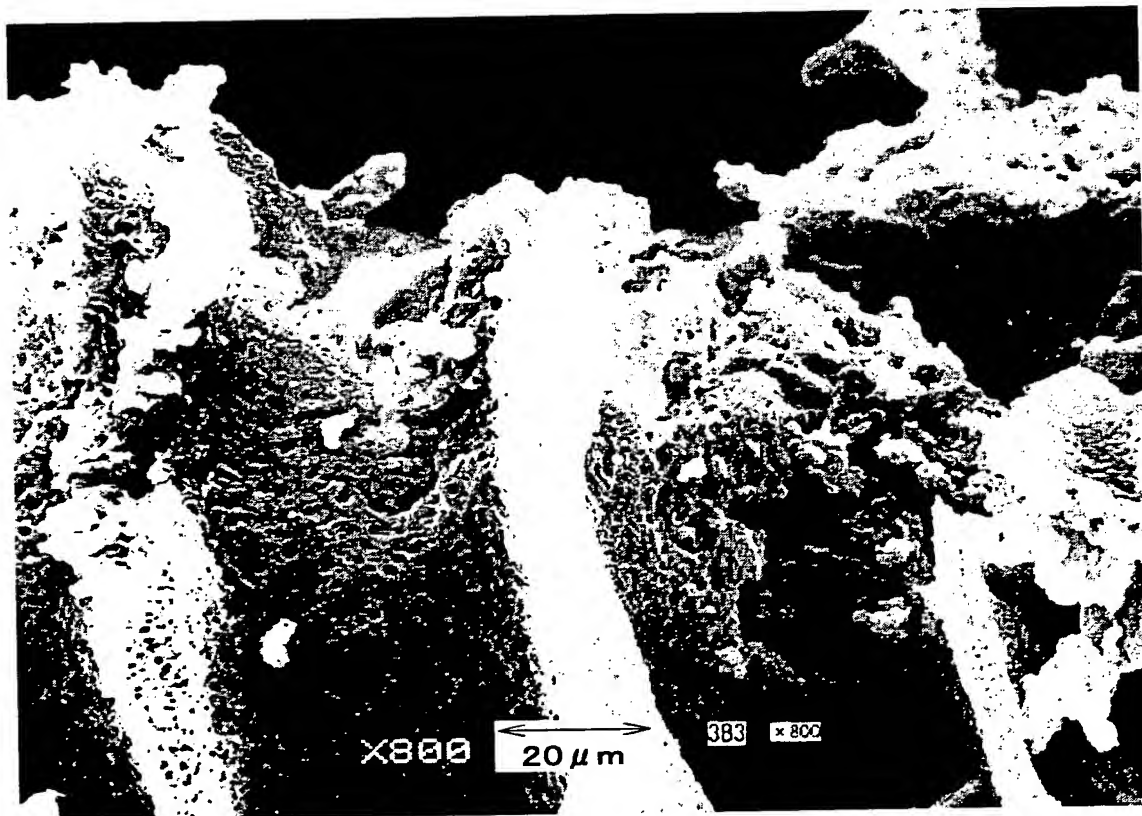
【図7】



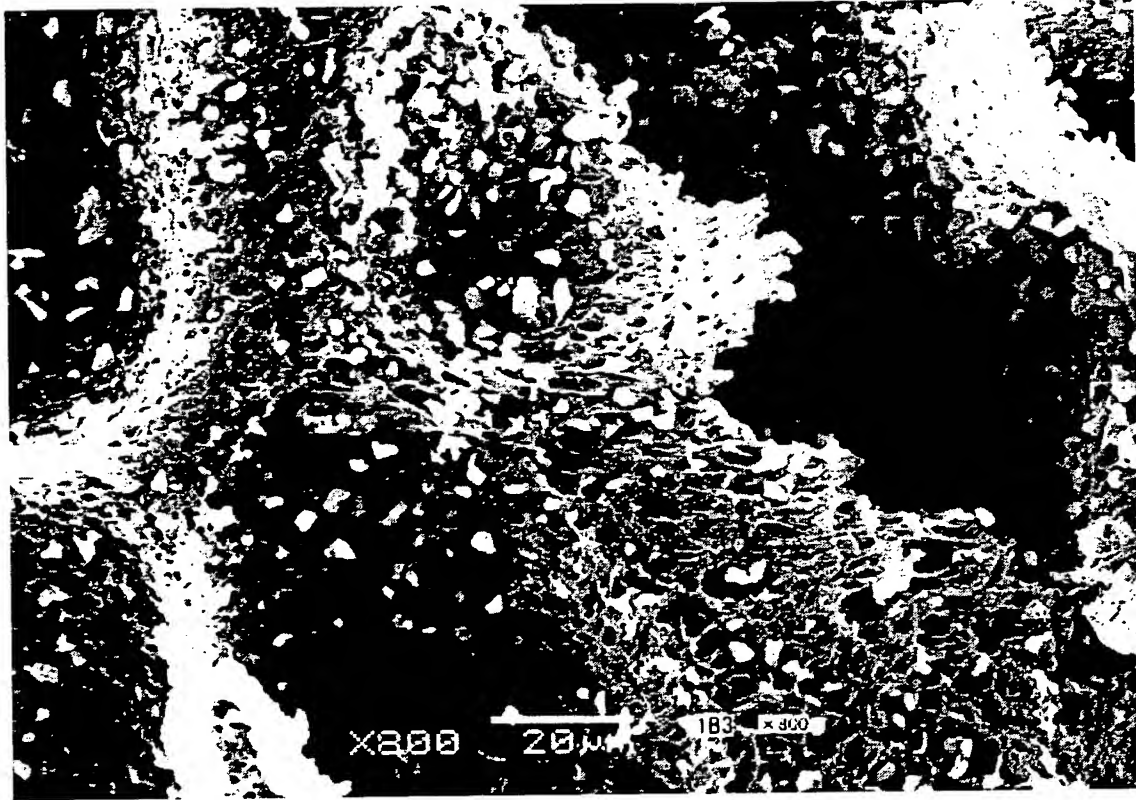
【図8】



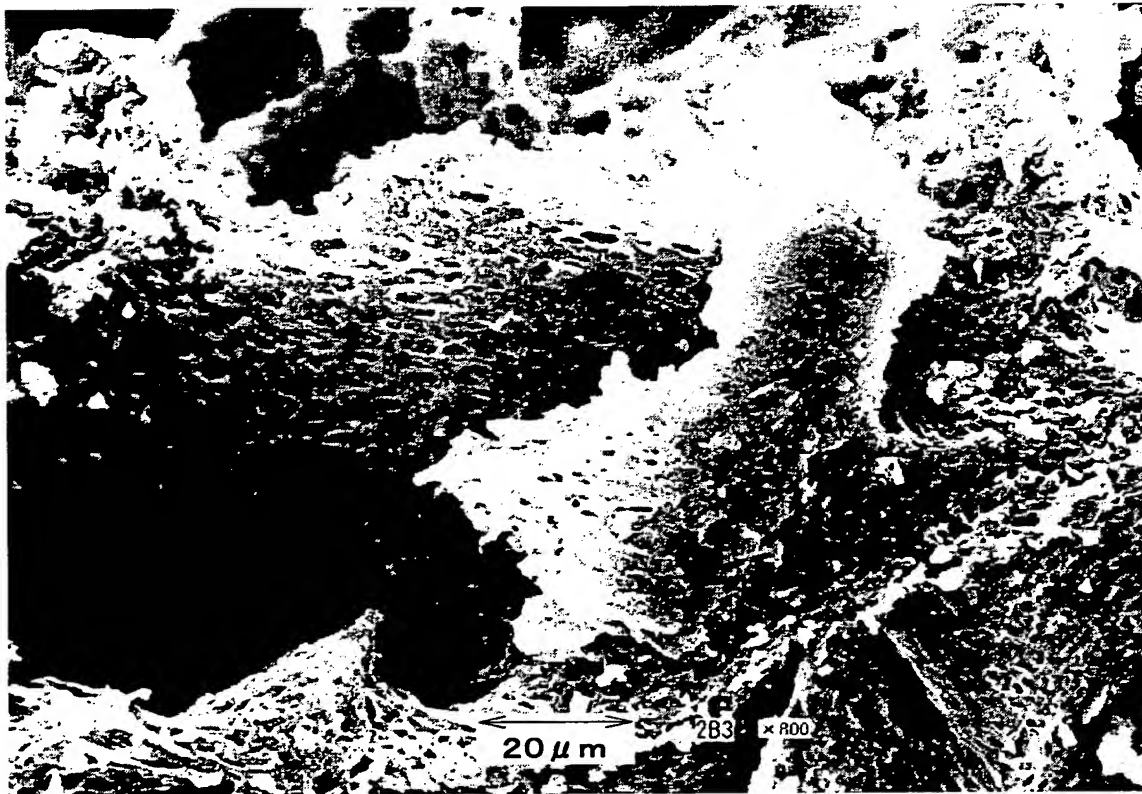
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被研磨物の平坦性を確保可能で研磨効率を向上させることができる研磨布を提供する。

【解決手段】 研磨パッド 1 は、ポリウレタン樹脂製のポリウレタンシート 2 を有している。ポリウレタンシート 2 は、厚さ方向に沿って丸みを帯びた断面略三角状の大きなセル 3 が形成されている。セル 3 にはポリウレタン樹脂が隔壁状に存在しており、ポリウレタン樹脂中には微小発泡 4 が形成されている。一部の微小発泡 4 にはポリウレタンシート 2 の製造時に添加される微小粒子 5 が内在しており、微小粒子 5 は脱離可能とされている。ダミー研磨等で研磨面 P に位置する微小粒子 5 を脱離させることにより、研磨面 P に研磨粒子を含む研磨液をほぼ均等に貯留する微小発泡が形成される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005359]

1. 変更年月日 1990年 8月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋人形町1丁目18番12号

氏 名 富士紡績株式会社